

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ  
Полищук

В.И.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.10 «Основы автоматического управления»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника**

**Направленность (профиль, специализация): Электропривод и автоматика**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	А.В. Ведманкин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	Т.М. Халина

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.1	Решает задачи по расчёту показателей функционирования объектов профессиональной деятельности
		ПК-1.3	Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика, Контроль и диагностика систем управления электроприводов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Электрические и электронные аппараты, часть 2, Электрический привод

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	16	132	62

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Форма обучения: очная

Семестр: 7

### Лекционные занятия (16ч.)

**1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ТАУ** {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3] Основные понятия и определения. Место ТАУ в системе наук об управлении. Классификация САУ. Общая характеристика процессов в САУ.

**2. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ САУ** {лекция с заранее запланированными ошибками} (4ч.)[3,4,5,6] Постановка задачи. Разбиение системы на звенья. Уравнения и характеристики звеньев. Уравнения звеньев. Линеаризация. Временные характеристики. Частотные характеристики. Соединения звеньев. Типовые звенья. Классическое (частотное) описание САУ. Структурный анализ САУ. Уравнения и передаточные функции одноконтурной САУ. Линейные законы регулирования. Описание САУ в пространстве состояний. Уравнения состояния. Стандартная форма уравнений состояния. Нормальная (каноническая) форма уравнений состояния. Взаимосвязь классического (частотного) и векторно-матричного описания САУ.

**3. УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ САУ** {лекция с заранее запланированными ошибками} (4ч.)[1,2,4] Понятие устойчивости. Определение устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости.

Устойчивость и уравнения состояния. Алгебраические критерии устойчивости. Необходимый критерий устойчивости. Устойчивость систем третьего порядка. Критерий Гурвица. Критерий Рауса. Частотные критерии устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста. D-разбиение. Определение D-разбиения. D-разбиение в области 1-го параметра. D-разбиение в области 2-х параметров.

**4. КАЧЕСТВО РЕГУЛИРОВАНИЯ** {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3] Оценки качества регулирования. Точностные критерии качества. Статический режим САУ. Точность САУ при воздействии, меняющемся с постоянной той производной. Точность САУ при воздействии, меняющемся с постоянной  $m$ -ой производной. Точность САУ при гармоническом воздействии. Коэффициенты ошибок. Качество переходных процессов

### Лабораторные работы (16ч.)

**1. Расчет устойчивости САУ различными методами** {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,4] Линейные автоматические системы управления. Определение областей устойчивости САУ. Частотные методы анализа качества процесса регулирования. Коррекция линейных САУ

**2. Анализ дискретных САУ** {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,4] Решение дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа. Получение передаточной функции по дифференциальному уравнению. Получение и построение частотных характеристик.

### Самостоятельная работа (132ч.)

1. Анализ и составление структурных схем АСР различного назначения {работа в малых группах} (20ч.)[1,2,3,4,5] Решение дифференциальных уравнений Анализ частотных характеристик элементарных звеньев
2. Передаточные функции замкнутых систем {работа в малых группах} (50ч.)[1,2,3] Исследование динамических процессов, происходящих в системах автоматического управления при приложении к системе воздействий произвольной формы. Воздействия управляющие и возмущающие. Передаточные функции замкнутых и разомкнутых систем. Структурные схемы
3. Эквивалентные преобразования структурных схем {разработка проекта} (50ч.)[1,3,4] Исследование динамических процессов, происходящих в системах автоматического управления при приложении к системе воздействий произвольной формы. Воздействия управляющие и возмущающие. Передаточные функции замкнутых и разомкнутых систем. Структурные схемы.
4. Подготовка к экзамену {работа в малых группах} (12ч.)[1,2,3,4] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием Перечня теоретических вопросов по дисциплине, выдаваемого преподавателем студентам не позже конца предпоследнего месяца семестра, собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных занятиях, посещение консультаций.
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Стальная М.И, Головачев А.М., Еремочкин С.Ю., Ведманкин А.В. Автоматизированный электропривод. Учебное пособие к дисциплинам: «Проектирование электротехнических устройств», «Системы управления электроприводов», а также как дополнительный материал к дисциплинам: «Электропривод современных технологий», «Электропривод бытовых установок», «Системы управления общепромышленных электроприводов» для практических и лабораторных занятий для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» дневной формы обучения / М. И. Стальная, А.М. Головачев, С. Ю. Еремочкин, А.В. Ведманкин – Барнаул, 2016. – 91 с. – 80 экз.

### 6. Перечень учебной литературы

## 6.1. Основная литература

2. Заруба Н.А. Теория управления : учебное пособие / Заруба Н.А.. – Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2022. – 82 с. – ISBN 978-5-00137-291-2. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/128410.html> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Нос О.В. Теория автоматического управления. Теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами : учебное пособие / Нос О.В.. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 166 с. – ISBN 978-5-7782-3889-3. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/98820.html> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 6.2. Дополнительная литература

4. Шуваев В.Г. Основы автоматического управления и автоматизация измерений и контроля : практикум для СПО / Шуваев В.Г., Ладягин Р.В.. – Саратов : Профобразование, 2022. – 86 с. – ISBN 978-5-4488-1372-6. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/116272.html> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/116272>

5. Земляков В.Л. Основы автоматического управления : учебное пособие / Земляков В.Л., Цыбрий И.К., Щербань И.В.. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2017. – 116 с. – ISBN 978-5-9275-2373-3. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/87457.html> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Пищулина Т.А. Основы автоматического управления : учебно-методическое пособие для СПО / Пищулина Т.А.. – Саратов : Профобразование, 2020. – 93 с. – ISBN 978-5-4488-0624-7. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/92133.html> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Федотов А.В. Основы автоматического управления : учебник для СПО / Федотов А.В.. – Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 165 с. – ISBN 978-5-4488-0798-5, 978-5-4497-0460-3. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/93073.html> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/93073>

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

8. Электронная библиотека образовательных ресурсов АлтГТУ им. И.И.Ползунова: // <http://new.elib.altstu.ru/>

9. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова: <http://astulib.secna.ru/>

10. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>

11. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru>

**8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».